Cahier du TP 1 de Neuro-anatomie

I – Introduction

Mode d'emploi des TP :

- les TP de neuro-anatomie vous permettent de visualiser les concepts appris lors de l'unité Perception, Emotions et Comportement sur des pièces anatomiques et des images radiologiques
- l'interactivité rend les TP moins longs et plus intéressants : participez ! Manipulez les pièces, posez vos questions, participez aux dissections...

Mode d'emploi des cahiers des TP :

- ce cahier est une sorte d'exercice pour vous aider à vous préparez au TP
- **il ne représente pas la liste complète des objectifs pour l'examen oral**
- il est essentiel de l'étudier avec un atlas à portée de main
- les réponses aux questions seront discutées pendants le TP

Pour toutes vos remarques et questions :

- les moniteurs de neuro-anatomie sont là pour répondre à vos questions

Pour ce premier TP, une vue générale de l'ensemble du SNC est offerte, afin d'une part vous guider dans l'exploration plus exhaustive des différents chapitres de neuro-anatomie, et d'autre part vous donner une connaissance initiale pour les APP.

Gardez à l'esprit qu'à chaque étape de l'exploration du SNC vous devrez être capable de repérer les structures impliquées dans le contrôle moteur et la perception somato-sensorielle

Les TP seront toujours complétés d'une présentation du Pr. Kiss et d'un autre intervenant (Radiologie) afin de montrer ce que nous ne pouvons pas illustrer à l'aide des préparations macroscopiques

Préparez-vous avec ce cahier avant de venir au TP!

II - Objectifs

1. Le cerveau en 3D: s'orienter à l'aide des IRM (les plans de coupes et axes anatomiques)
2. Organisation générale anatomique du SNC humain

    i. Moelle épinière
    ii. Bulbe rachidien (Ventral)
    iii. Pont (Ventral)
    iv. Mésencéphale (Ventral, Sagittal)
    v. Diencéphale (Ventral, Sagittal)
    vi. Télencéphale (Supéro-Latéral, Antérieur, Postérieur, Ventral, Sagittal)

3. Les méninges : anatomie et fonction
4. Le système ventriculaire : les espaces liquidiens principaux et leurs communication
5. Observer la vascularisation superficielle (les voies artérielles d'apport, le plan artériel de base du cerveau…) (cf. Cahier de vascularisation)

NB: Objectif longitudinal: Les structures impliquées dans l'activité somatomotrice et somatosensorielle

III – Développement

1. Le cerveau en 3D: s'orienter à l'aide des IRM (les plans de coupes et axes anatomiques)

a. « Check-list »

axe rostro-caudal (ou crânio-caudal ou antéro-postérieur)
axe médio-latéral
axe ventro-dorsal
coupe coronale (ou frontale)
coupe axiale (ou transverse)
coupe sagittale (dont médio-sagittale ou médiane)

SNC versus SNP
structures paires et impaires du SNC
Télencéphale
Diencéphale
Tronc cérébral
Cervelet
Moelle épinière

b. Quelques définitions

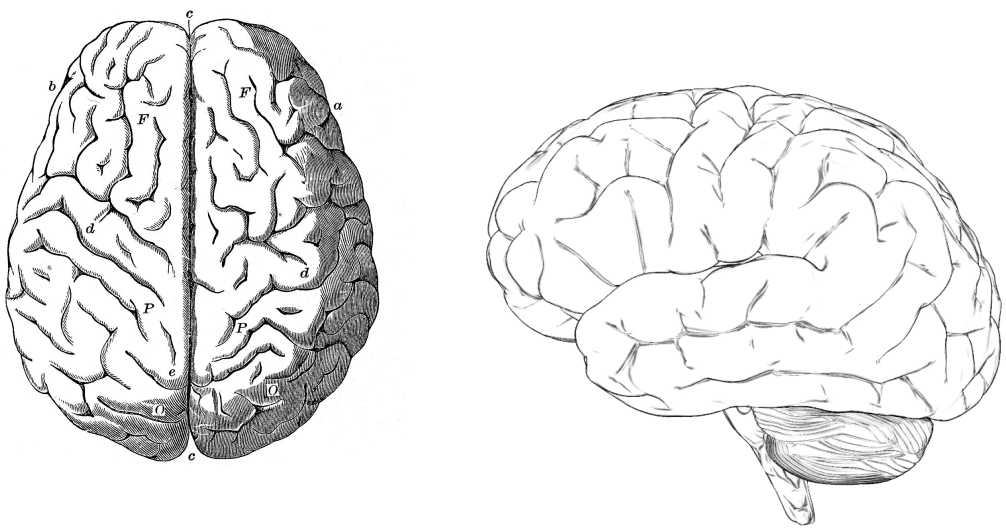
Prosencéphale (cerveau antérieur, forebrain en Anglais) : la partie la plus rostrale du tube neural qui donnera naissance au télencéphale et au diencéphale (Thalamus et Hypothalamus). Les autres subdivisions du tube neural sont le Mésencéphale, le Rhombencéphale (cerveau postérieur, hindbrain en anglais) et la Moelle Epinière. Le rhombencéphale donnera le métencéphale (future pont et cervelet) et le myélencéphale (future bulbe ou medulla).

Au cours du développement embryonnaire du SNC apparaissent plusieurs courbures dans le tube neural. Une seule de ces courbures persiste au terme du développement : l'angle entre le tronc cérébral (mésencéphale) et le cerveau antérieur.

Certaines structures sont présentes en 2 exemplaires symétriques situés de part et d'autre de la ligne médiane : on parle de structures paires. D'autres sont en un seul exemplaire et centrées sur la ligne médiane : ce sont des structures impaires. Remarquez que même les structures impaires, comme par exemple le tronc cérébral, peuvent être subdivisées le long de l'axe longitudinal en deux moitiés symétriques (gauche et droite).

c. Questions

- Placez sur l'image ci-contre les axes dorso-ventral et rostro-caudal au niveau du des hemisphères cérébraux et du tronc cérébral. Comment expliquez-vous la différence d'axe entre les deux structures?



- *Quelle est la définition de encéphale ?*

- *Qu'est-ce que l'anencéphalie ?*

- *Expliquez le terme l'asymétrie cérébrale.*

2. Organisation générale anatomique du SNC humain

i. Moelle épinière

a. « Check-list »

matière blanche	commissure antérieure	sillon dorso-latéral
matière grise	canal épendymaire	sillon ventro-latéral
corne ventrale	racine ventrale	queue de cheval
corne dorsale	racine dorsale	cône médullaire
corne latérale	ganglion dorsal	filum terminal
cordon ventral	sillon postérieur/dorsal	renflement lombosacré
cordon dorsal	sillon antérieur/ventral	renflement cervical
cordon latéral	sillon dorsal intermédiaire	

b. Définitions

- Le SNC peut être subdivisé en 2 grandes parties : la moelle épinière et l'encéphale .

- La moelle épinière sert de relais à la fois sensoriel et moteur entre le cerveau et les différents organes du corps. Elle peut être subdivisée en deux parties : **la matière blanche** qui contient principalement les axones des neurones et **la matière grise** qui contient les corps cellulaires des neurones et leurs axones non myélinisés.

- Les nerfs rachidiens ou nerfs spinaux sont les nerfs qui sortent de la moelle épinière. Ils sont mixtes c'est à dire qu'ils contiennent à la fois les messages sensitifs (afférents) et moteurs (efférents). Ils sont donc formés par la réunion des racines sensitives (dorsales) et motrices (ventrales).

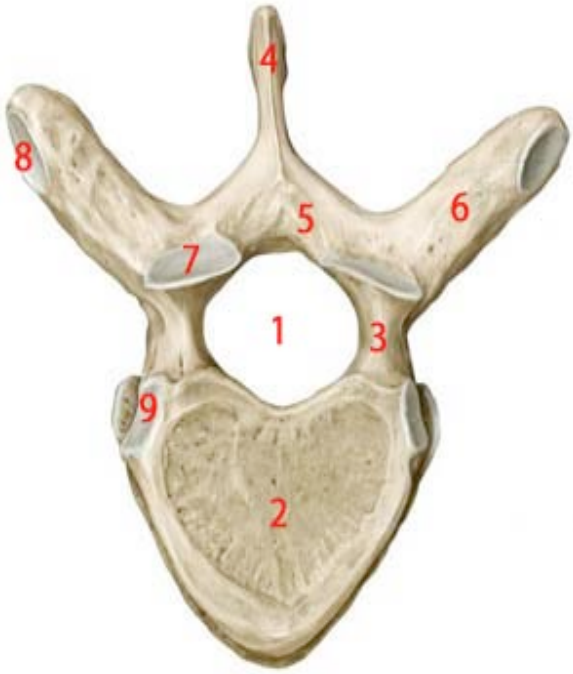
- Les ganglions spinaux ou ganglions rachidiens sont situés sur la racine sensitive dorsale du nerf rachidien et contiennent les corps cellulaires des neurones sensitifs.

- Un segment de moelle est délimité de part et d'autre par une paire de racines (ventrale et dorsale) et mesure environ 1cm.

- **Cordon :** Faisceau d'axones regroupé sous forme d'un cordon.

c. Questions

- La moelle épinière se trouve dans le canal vertébral. Grâce à vos connaissances en ostéologie du rachis, définissez les structures osseuses qui l'entourent.

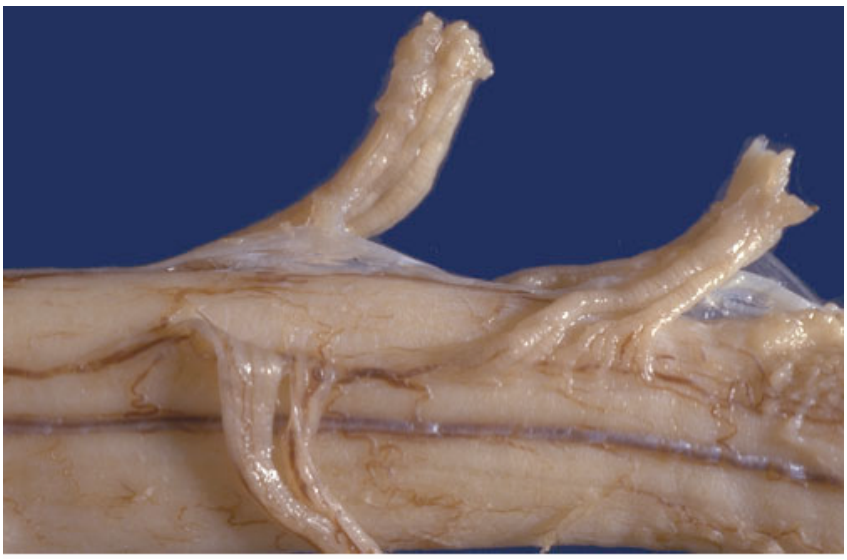


- Dessinez et mettez la légende sur une coupe horizontale de la partie thoracique de la moëlle épinier. Précisez la topographie des fibres pour la perception douleureuse et les fibres motrice descendantes d'origine corticales pour les muscles du tronc.

- Décrivez les signes sensitives, moteurs et réflexes du syndrome de la queue de cheval.

- Le nerf C1 sort-il au-dessus ou au dessous du corps vertébral C1 ?

- Identifiez sur cette image de la moelle: racine antérieure, racine postérieure.



- Lorsque vous observez une coupe axiale de la moelle épinière, vous pouvez constater qu'elle ne contient pas la même proportion de matière blanche à tous les niveaux. Pourquoi ?

- Chez un patient qui a perdu la sensibilité tactile superficielle dans le membre inférieur gauche, quelle partie de la moelle est impliquée dans la lésion ?
Avec cette lésion, le patient marche avec difficulté, pourquoi ?

- Quelles seraient les conséquences d'une lésion du centre de la moelle épinière qui comprimerait les structures avoisinantes ?

- Comment peut-on prélever le LCR (utilité clinique p.ex. pour le diagnostic de méningite) ? Pourquoi un tel site de prélèvement ne représente-t-il pas un risque de lésion du SNC ?

ii. Bulbe rachidien

a. « Check-list »

Fosse postérieure
Clivus
Tectum
Tegmentum
Base
Voile médullaire sup et inf
Foramen magnum
Sillon ponto-bulbaire
Sillon ventro-médian
Sillons rétro-olivaires

Sillons pré-olivaires
Décussation des pyramides
Pyramides bulbaires
4ème ventricule (caudal)
Obex
Fosse rhomboïde
Lemnisque médial
Fibres arquées internes
Noyaux, tubercules et faisceaux graciles

Noyaux, tubercules et faisceaux cunéiformes
Olives inférieures
Formation réticulée bulbaire
Pédoncules cérébelleux inférieurs
Système antéro-latéral
Émergence et noyaux des NC IX-XII

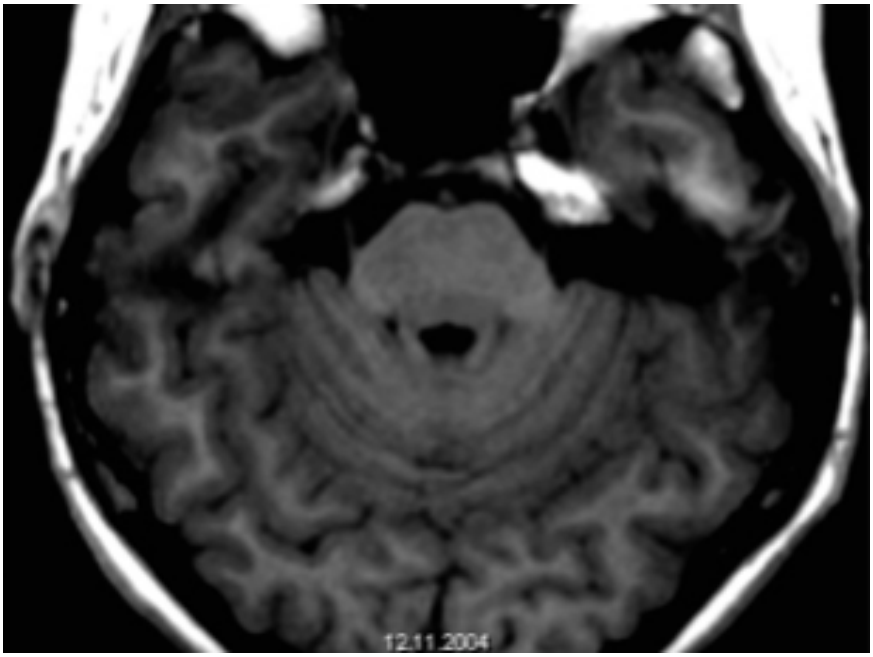
b. Questions

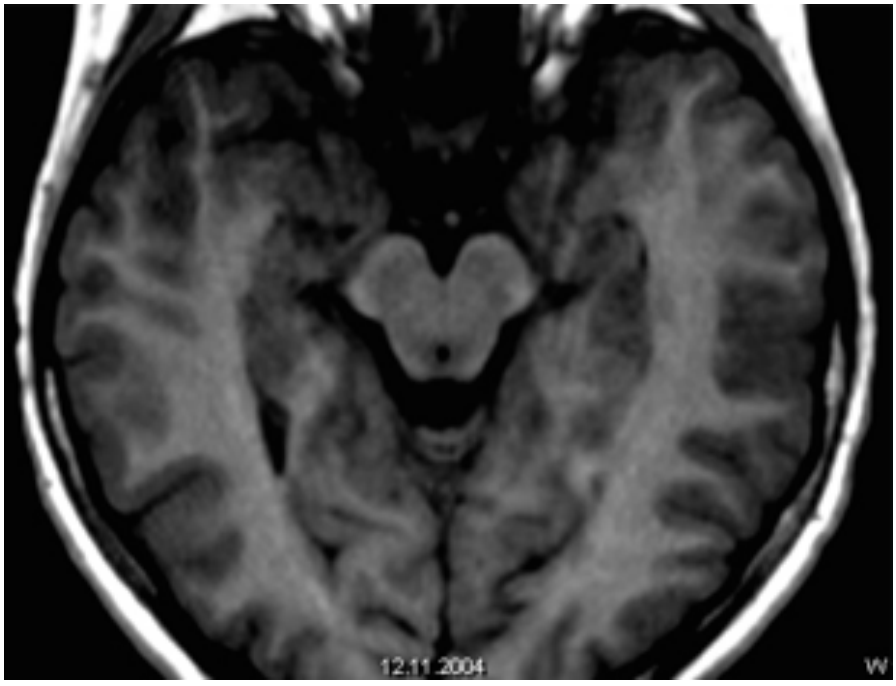
- Dessinez en couleur sur les trois images suivantes les contours (limites anatomiques) du mésencéphale, pont, bulbe et cervelet.

Indiquez la position des pédoncules cérébraux et cérébelleux.

Précisez les structures formant les parois du quatrième ventricule.

Indiquez la position des fibres du faisceau cortico-spinale.


12.11.2004


12.11.2004
W

- Quelles sont les limites du bulbe rachidien par rapport à la moelle épinière et au pont ?

- Lorsqu'on vous touche le gros orteil droit, par où passe l'influx nerveux au niveau du bulbe ?

- Vous souhaitez éloigner votre pied droit du stimulus, quelle structure au niveau du bulbe contient les axones qui transmettent la commande motrice ?

- Situez sur l'image le niveau de décussation de l'information tactile et proprioceptive (système colonne dorsale-lemnisque médian) et celle de la commande motrice volontaire (faisceau cortico-spinal latéral) l'une par rapport à l'autre.

iii. Pont

a. « Check-list »

Clivus
4ème ventricule (rostral)
Tectum
Tegmentum
Noyaux pontiques
Lemnisque médial

Système antéro-latéral
Fibres Ponto-cérébelleuses
Substance réticulée pontique
Pédoncules cérébelleux moyens

Émergence et noyaux des NC V-VIII
Fibres cortico-spinales

b. Questions

- Sur quelle structure osseuse s'appuie le pont ?

- Pouvez-vous montrer, à la surface du pont, où passe l'information à destination des muscles de votre pied droit lorsque vous décidez de le bouger ?

iv. Mésencéphale:

a. « Check-list »

Fosse inter-pédonculaire
Citerne interpédonculaire
Tectum
Tegmentum
Base
Collicules supérieurs
Collicules inférieurs
Tractus Tectospinal
Substance noire (Substantia nigra)

Acqueduc de Sylvius
Substance grise périacqueducale
Noyaux rouges
Lemnisque medial
Système antérolatéral
Émergence et noyaux des NC III-IV
Pédoncules cérébraux (ou Crus cerebri)

Tractus corticospinaux et –bulbaires
Pédoncules cérébelleux supérieurs
Substance perforée postérieure

b. Questions

- Quels sont les rapports du mésencéphale avec la boîte crânienne ?

- A quel os appartiennent les processus clinoïdes postérieurs ?

- Les commandes motrices en provenance du cortex passent par le mésencéphale. Connaissez-vous ces voies ainsi que leur cheminement dans le mésencéphale ?

- Nous avons deux pédoncules cérébraux. L'espace les séparant est un point de repère anatomique ; quel est son nom ?

- Un nerf crânien a son origine à cet endroit. Lequel ?

v. Diencéphale

a. « Check-list »

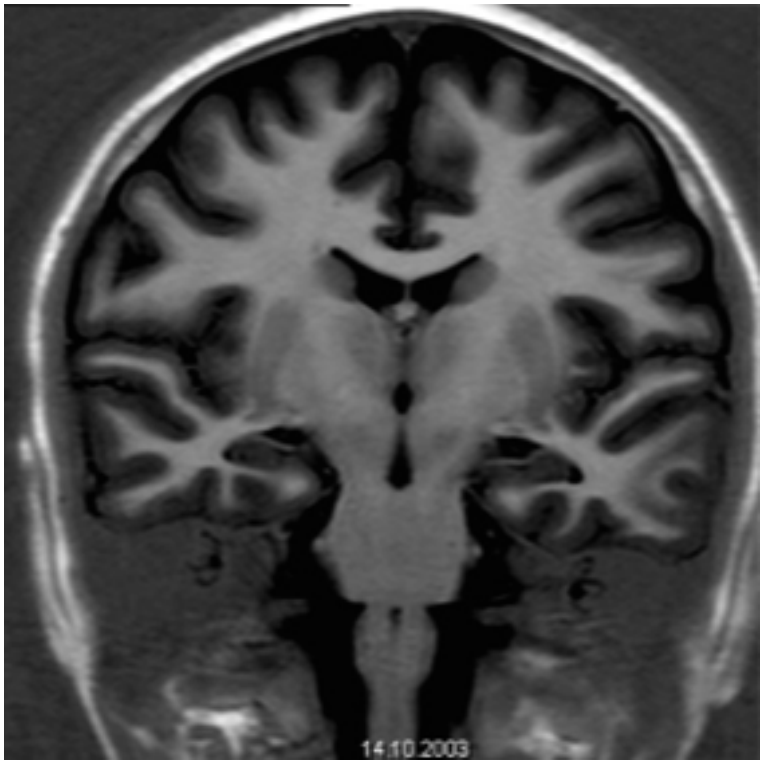
Thalamus
Noyaux géniculés médiaux et latéraux
NC II (N. optique)
Chiasma optique
Foramen de Monro

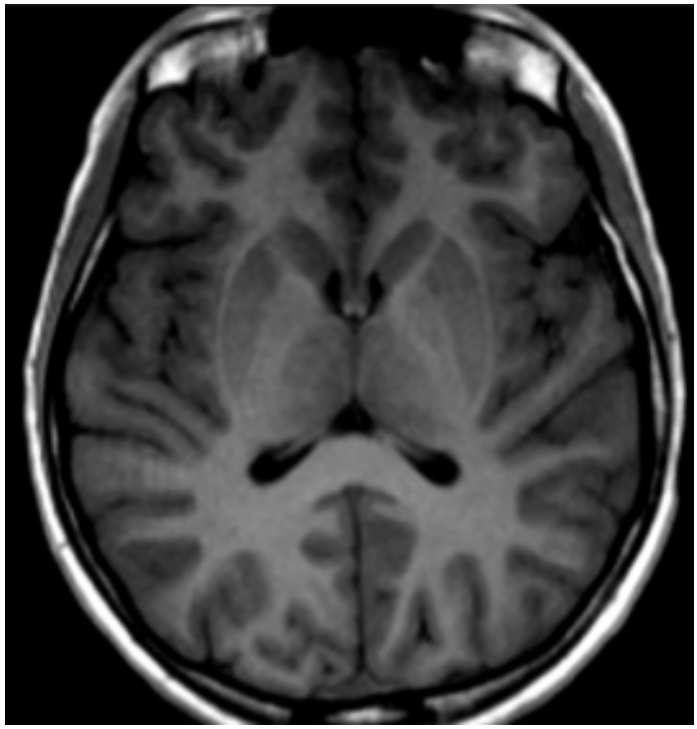
Adhésion interthalamique (2/3 pop.)
Sillon hypothalamique
Hypothalamus
Corps mamillaires
Infundibulum
Tuber cinereum

Fornix
Epithalamus
Epiphyse (ou glande pinéale)
subthalamus

b. Questions

- *Dessinez en couleur sur les trois images suivantes le pourtour du thalamus, hypothalamus, mésencéphale, pont, bulbe et cervelet.*





- Quelles structures du diencéphale voit-on à la surface de l'hémisphère ?

- Lorsqu'on vous touche le pied droit, où transite l'information au niveau du diencéphale ?

- Comment se situe l'hypothalamus par rapport aux autres structures du diencéphale ?

- Comment se situe l'hypothalamus par rapport au système ventriculaire du SNC ?

vi. Télencéphale

a. « Check-list »

Cortex cérébral
Etage supratentoriel
Gyri (Circonvolutions)
Sulci (Sillons)

Fosse antérieure
Lobe frontal
Gyrus précentral
Sillon central (Rolando)
Sillon latéral (Sylvius)
Lobe pariétal
Gyrus post-central
Incisure pré-occipitale
Sillon pariéto-occipital

Fosse moyenne
Lobe temporal
Gyrus de Heschl (Gyrus temporal sup.)
Insula
Opercules frontaux, pariétaux et temporaux

Lobe occipital
Sillon calcarin

Face médiale
Gyrus cingulaire
Lobule paracentral
Sillon cingulaire
Sillon marginal

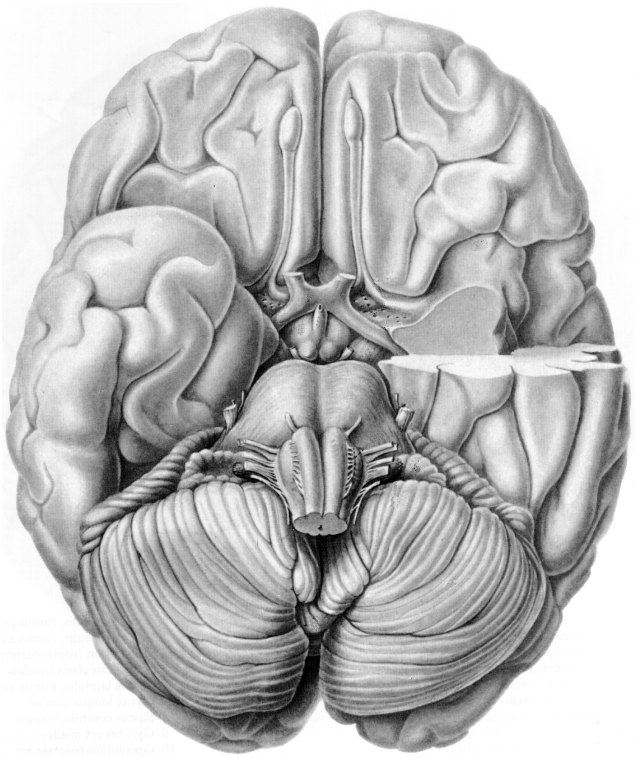
Substance blanche hémisphérique

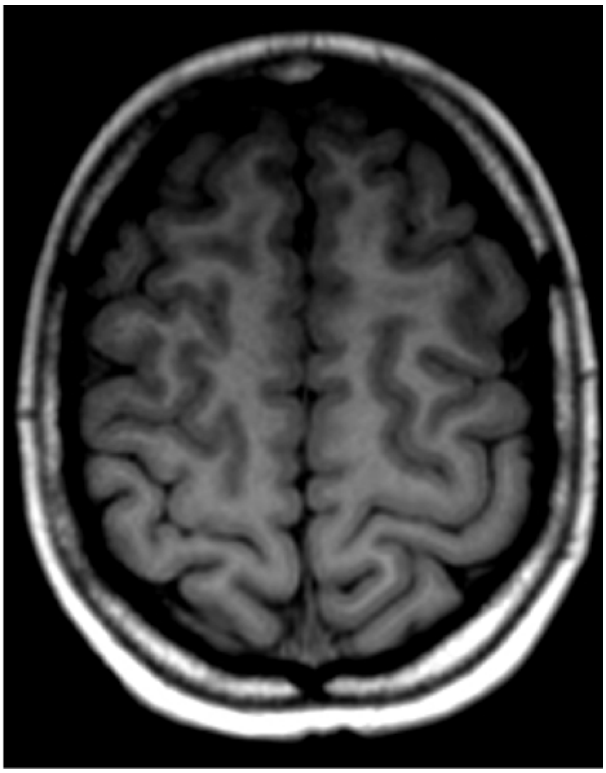
Substance grise sous-corticale

Bulbes olfactifs
NC I (N. olfactif)
Corps calleux
Rostrum du CC
Genou (Genu) du CC
Corps du CC
Splenium du CC
Commissure antérieure
Commissure postérieure
Corona radiata
Capsule interne
Bras ant. de la CI
Genou de la CI
Bras post. de la CI

b. Questions

- En utilisant une couleur différente, *tracez les bord des lobes des hémisphères sur les trois images suivantes*





- Situez le télencéphale dans la boîte crânienne.

- Quels lobes ne sont pas en contact avec la base du crâne ? Quelle est leur fonction primaire ?

- Sur quelle structure repose le lobe occipital ?

- Imaginez maintenant un patient chez qui la lésion n'implique que la partie médiale des gyri précentral et postcentral droits (soit le lobule paracentral droit). Quels seraient ses symptômes et pourquoi ?

3. Les méninges: anatomie et fonction

a. « Check-list »

Dure mère (Dura mater)
Espace épidural
A. méningée (dont a. méningée moyenne)
Feuillet périosté externe
Feuillet méningé interne
Sinus veineux
Rochers

Sinus sagittal (Sup. et inf.)
Fissure inter-hémisphérique
Faux du cerveau (Falx cerebri)
Tente du cervelet
Faux du cervelet
Diaphragme sellaire
Selle turcique

Espace sous-dural
« Bridging veins »
Arachnoïde
Espace sous-arachnoïdien
Citernes arachnoïdiennes
Pie mère (Pia mater)

b. Questions

- Quelle est la fonction principale des méninges ?

- Identifiez les trois feuillets des méninges.

- Que peut-on trouver entre les 2 feuillets de la dure-mère ?

- La dure-mère fait certains replis à l'intérieur de la boîte crânienne. Les connaissez-vous ?

- Identifiez les espaces délimités par les feuillets des méninges.

- Que sont les citernes arachnoïdiennes ?

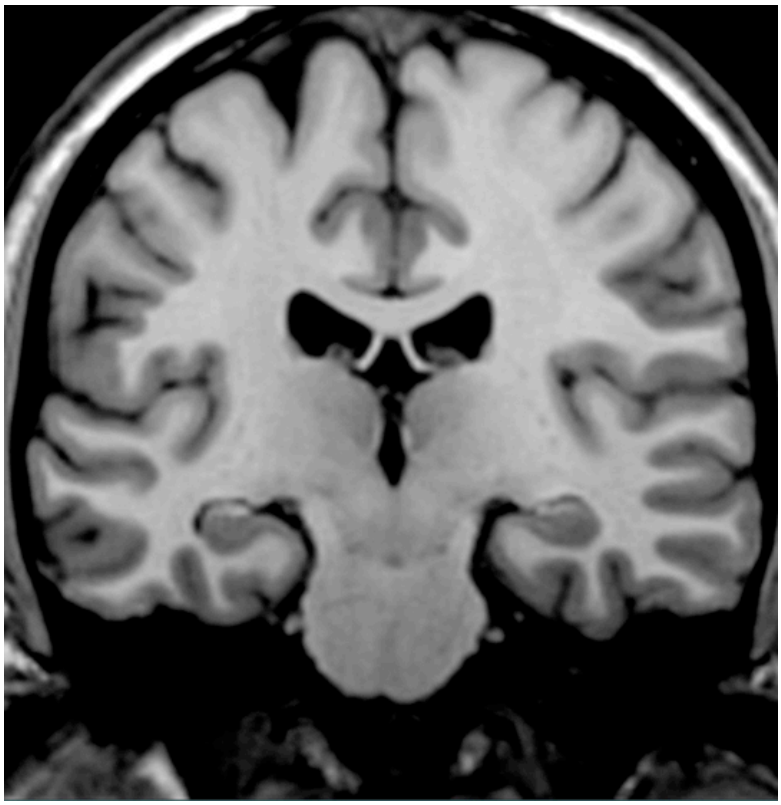
4. Le système ventriculaire: les espaces liquidiens principaux et leurs communications

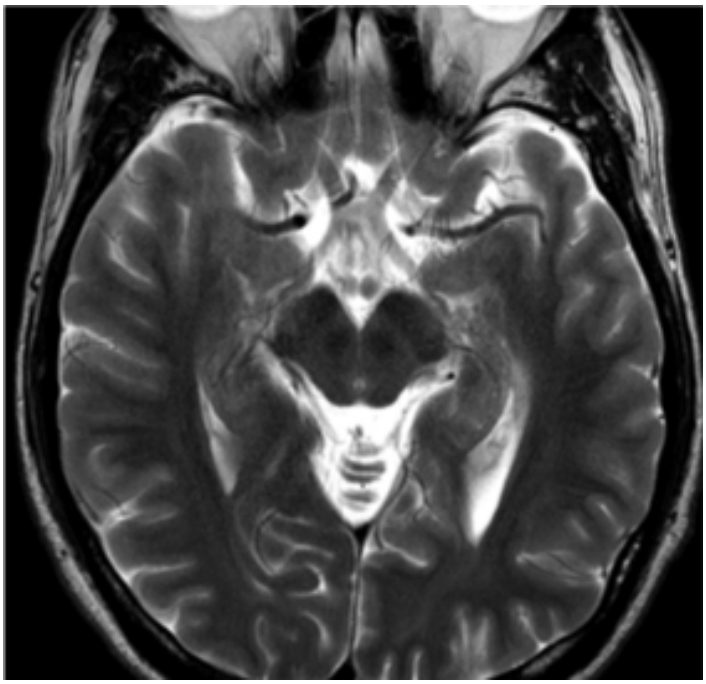
a. « Check-list »

Plexus choroïde
Granulations de Pacchioni
Ventricules latéraux (I,II)
Corne antérieure
Corps
Atrium
Corne postérieure
Corne inférieure
Toile choroïdienne
Foramina de Monro
3ème ventricule
Acqueduc de Sylvius
4ème ventricule
Foramen de Magendie
Foramina de Luschka
Fosse rhomboïde
Obex
Canal épendymaire

b. Questions

- En utilisant une couleur différente, *tracer les bord des lobes des hémisphères et identifiez sur les deux images suivantes les ventricules et l'espace sous-arachnoïdien.*





- Quelles sont les communications entre les différents ventricules ?

- Citez quelques structures délimitant le 3ème ventricule.

- Quelle structure produit principalement le LCR ? Pouvez-vous la localiser ?

- Où se draine le LCR contenu dans le système ventriculaire ? Par quelles structures ?

5. Observer la vascularisation superficielle (les voies artérielles d'apport, le plan artériel de base du cerveau…) (cf. Cahier de vascularisation)